Untersuchungen über den Bau der parasitischen Turbellarien aus der Familie der Dalyelliiden (Vorticiden).

III. Teil (Schluß).

Das Genus Collastoma

von

Dr. Bruno Wahl.

(Mit 1 Tafel und 1 Textfigur.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 6. Mai 1910.)

5. Collastoma A. Dörler.

Dörler hat diese von ihm aufgestellte Gattung folgendermaßen definiert: »Entoparasitische Vorticinen mit Pharynx doliiformis, kompaktem, unpaarem Hoden, paarigen Keim- und Dotterstöcken und großer, mit dem Eileiter kommunizierender Bursa seminalis. Der Eihälter stellt nur einen Teil des Atrium genitale dar« (1, p. 33).

L. v. Graf stellte dann folgende Diagnose auf (4, p. 2523):

»Graffillide mit einem kleinen Pharynx und nahe dem Hinterende angebrachter Geschlechtsöffnung. Mit keulenförmigen Germarien, langgestreckten und unverästelten Vitellarien und einem einzigen langgestreckten, glatten Hoden.«

Auf Grund der nachfolgenden Untersuchungen der Spezies *Collastoma minutum* möchte ich die Diagnose der Gattung *Collastoma* in nachstehender Weise abändern:

Dalyelliide mit am Vorderende des Körpers gelegenem Pharynx doliiformis, mit keulenförmigen, paarigen Keimstöcken (Germarien) und langen unverästelten Dotterstöcken (Vitellarien) mit einem unpaaren, median gelegenen, glatten Hodenschlauch und einer dem Hinterende des Körpers genäherten

Geschlechtsöffnung. Die Bursa seminalis ist mit dem Atrium genitale durch einen Ductus communis und eine Vagina verbunden.

Unter Zugrundelegung der von mir eingeführten Teilung der Dalyelliiden in *Dalyelliidae* und *Umagillidae* (vgl. 9, p. 52 ff.) wäre *Collastoma* genauer noch als Umagillide zu bezeichnen.

Collastoma minutum nov. spec.[1]

Ich fand dieses Tier zu Ostern des Jahres 1904 in Neapel im Darme von *Phymosoma granulatum* F. S. Leuck. in reichlichen Mengen. Unter 100 untersuchten Wirtstieren waren mehr als die Hälfte (56) befallen und enthielten zusammen 157 Stück Parasiten; die höchste Zahl der Schmarotzer eines Wirtsindividuums betrug 10. Durch Zerzupfen des Darmes von *Phymosoma* kann man die Tiere leicht sichtlich machen; sie schwimmen im Seewasser ruhig und träge dahin, ohne heftige Bewegungen auszuführen oder ihre Form allzusehr zu verändern. Einige Bewegungszustände dieser Tiere sind in Fig. 1 dargestellt; diesen Zeichnungen ist zu entnehmen, daß die Formveränderungen sich bald auf Streckungen des ganzen Körpers, bald auf Kontraktion desselben beschränken und ferner noch auf Einrollungen des Körpers, wobei das Vorderende bis über das Hinterende des Körpers zu liegen kommt. Im allgemeinen ist der Vorderkörper breiter als der Hinterkörper. Vorder- und Hinterende sind abgerundet.

Ungequetscht, im durchfallenden Lichte und bei schwacher Vergrößerung erscheinen die Tiere schmutzig gelblichgrau, die Schalendrüsen am Hinterende des Körpers grau und deutlich erkennbar, die Dotterstöcke mehr bräunlich.

Gequetscht und bei etwas stärkerer Vergrößerung erscheint das Mesenchymgewebe, welches die Grundfärbung der Tiere bedingt, hellgelblich, die Dotterstöcke mehr grau, die Geschlechtsausführungsgänge weißlich.

Die Größe der geschlechtsreifen Individuen beträgt lebend im ungequetschten Zustand etwa 0·7 *mm* Länge und 0·15 *mm* Breite; *Collastoma minutum* ist also kleiner und schlanker als wie

---

[1] Aus grammatikalischen Gründen muß der ursprüngliche Name *Collastoma minuta* umgeändert werden in *Collastoma minutum*.

Collastoma monorchis. Junge Exemplare sind bedeutend kleiner und lassen vom Geschlechtsapparat nur Spuren erkennen; diese Jugendstadien sind nahezu ungefärbt, die Schalendrüsen sind noch nicht erkennbar, Keim- und Dotterstöcke erst in der Anlage vorhanden. Das kleinste von mir beobachtete Individuum war 0·38 *mm* lang und 0·08 *mm* breit, also nur halb so groß wie ausgewachsene Tiere.

Schon im Jahre 1906 habe ich im I. Teile dieser Arbeit (7, Taf. I, Fig. 10) ein Übersichtsbild in den natürlichen Farben veröffentlicht; dasselbe wurde nach einem Quetschpräparat angefertigt.

Die Mundöffnung *(M)* liegt nahe dem vorderen Körperende und darunter liegt der rundliche Pharynx *(Ph)*, an den sich ein kurzer Kropf und dann der Darm *(da)* anschließt. In manchen Quetschpräparaten sah man auch dem Vorderrande des Pharynx aufliegend das Gehirn.

Vom Geschlechtsapparat sind am auffälligsten die beiden unverzweigten und ungelappten Dotterstöcke *(D)*, die nach vorne bis in die Region des Pharynx reichen, dann der unpaare, ventral unter dem Darme und median gelegene Hoden *(T)* sowie die beiden, oft hornartig gekrümmten Keimstöcke *(K)* und endlich die beiden Schalendrüsen am Hinterende des Körpers (in 7, Taf. I, Fig. 10 zwar abgebildet, aber nicht mit Buchstaben bezeichnet).

Ausnahmsweise kann man in stark gequetschten Tieren auch noch einzelne Details der Geschlechtsausführungsgänge (siehe die beigegebene Tafel, Fig. 4) erkennen, so den Penis *(P)*, die Vesicula seminalis *(vs)* und eine derselben angelagerte Körnerdrüse (*krd*); die genaueren Verhältnisse des Baues speziell der weiblichen Hilfsapparate aber kann man erst auf Schnitten studieren. Der Uterus ist in Quetschpräparaten oft nur dann deutlich erkennbar, wenn er eine Eikapsel enthält; diese ist dunkelchromgelb gefärbt, enthält stets zwei Keimzellen (siehe 7, Taf. I, Fig. 11) und ist mit einem kurzen Stiele und zwei langen Geißelanhängen (Filamenten) ausgestattet. Einmal fand ich auch eine offenbar jüngst erst gebildete Eikapsel, die kaum merklich gelb gefärbt war; von den beiden Geißelanhängen war einer abgebrochen, wahrscheinlich infolge

des Druckes des Deckglases, der andere war zirka 1·6 *mm* lang und teils geradlinig, teils wellig verlaufend; gewöhnlich sind die Enden der beiden Filamente zu einem wirren Knäuel aufgewickelt; die Dicke dieser Anhänge der Eikapseln ist im distalen Teile manchmal nur wenig geringer als im proximalen Teile derselben. Die Länge einer Eikapsel betrug ohne den Stiel zirka 0·1 *mm*, die Stiellänge 0·02 *mm*, die Dicke der Kapselwand nach Messungen an Schnitten etwa 2 μ. Die Eikapseln sind oval bis birnförmig, ihr Lumen ist auch gegen das Stielende zu abgerundet. Im Stiele der Eikapseln (Fig. 8, *eks*) sind häufig einzelne Luftblasen oder Dotterschollen vom Schalensekret eingeschlossen. Außer den beiden Keimzellen kann man an frischen Eikapseln auch recht gut die Kernkörperchen der genannten Zellen sowie eine Masse von Dotterschollen erkennen, welche den ganzen übrigen Hohlraum der Eikapsel erfüllen. Wie lange die Eikapseln im Muttertier aufbewahrt werden, habe ich nicht beobachtet; da ich aber nie im Uterus gelegene Eikapseln fand, welche einen in der Entwicklung vorgeschrittenen Embryo enthalten hätten, so vermute ich, daß die Eikapseln bald aus dem Uterus ausgestoßen werden, der vielleicht nur so lange als schützender Behälter für die Eikapsel in Anspruch genommen wird, bis die aus dem Sekret der Schalendrüsen gebildete Kapselwand genügend erstarrt ist, um den darin enthaltenen Keimzellen, beziehungsweise Embryonen genügenden Schutz gewähren zu können; eine direkte Beobachtung hierüber liegt mir nicht vor.

Nach Konservierung erscheinen die Eikapseln mehr oder minder geschrumpft und zeigen daher auch in Schnittpräparaten nicht die normale Form, sondern einen mehr oder minder eckigen, unregelmäßigen Umriß (Fig. 8, *ek*); wahrscheinlich wies die Eikapsel, welche in Fig. 8 im Schnitt abgebildet ist, überhaupt einige Anomalien auf (längerer unpaarer Stiel?).

Histologie.

Die ganze Oberfläche der Tiere ist mit einem dichten Wimpernpelz bedeckt (Fig. 2, *ci*). Die Länge der einzelnen Wimpern beträgt zirka 3 μ, also etwas mehr als die Hälfte der Höhe der Epithelzellen.

Das Epithel *(E)* selbst besteht aus im Querschnitt unregelmäßig polygonalen Zellen, deren Höhe in der mittleren Körperregion etwa 5 μ mißt, gegen das Hinterende und insbesondere aber am Vorderende zunimmt und daselbst etwa 8 μ erreicht. Häufig sind die Zellen im Querschnitt etwas gestreckt, nur zirka 8 μ breit und es liegt der längere Durchmesser von etwa 13 μ annähernd senkrecht zur Längsachse des Tieres. Zwischen derartigen Zellen sind auch einzelne etwas kleinere eingeschaltet, deren polygonale Form sich regelmäßiger gestaltet, indem keiner der Durchmesser die anderen allzusehr übertrifft.

Die Zellgrenzen sind im Hautepithel wohl ausgebildet und färben sich mit Hämatoxylin, insbesondere im oberflächlichen Teile dunkel, wogegen im basalen Teile der Zellen die Grenzen undeutlich werden. Die oberflächliche Schicht der Epithelzellen nimmt gleichfalls eine mehr oder minder dunkle Färbung an, so daß die Zellen oft breit und dunkel gesäumt erscheinen. Dieser Saum (Fig. 2, *Es*) ist auch in stärker differenzierten Eisenhämatoxylinpräparaten wahrnehmbar, wenn auch nicht mehr so dunkel gefärbt wie bei geringerer Differenzierung, beziehungsweise Entfärbung oder wie bei Färbung mit Delafield's Hämatoxylin. Am äußeren Rande dieses Saumes der Epithelzellen lassen sich die Basalkörper *(b)* der Wimpern unterscheiden. Der oberflächliche Epithelsaum verläuft meist nicht geradlinig, sondern wölbt sich über der Mitte jeder einzelnen Epithelzelle etwas nach außen vor und gleicherweise erscheint auch an der basalen Kontur dieses Saumes längs der Zellgrenzen eine Einsenkung der Saumschicht, so daß der Randsaum z. B. in Längsschnittserien sich rundbogenartig über jeder Epithelzelle spannt. Dieser Saum entspricht jedenfalls dem von Dörler bei *Collastoma monorchis* (1, p. 34) als Cuticula beschriebenen Gebilde, doch zweifle ich, daß letztere Bezeichnung berechtigt ist. Durch diesen Randsaum erscheinen die Zellkerne *(ke)* in die tiefer gelegenen Schichten des Epithels gedrängt, sie liegen also mehr basal. Entsprechend der wenig veränderlichen Gestalt der Epithelzellen, die ihrerseits wieder zusammenhängt mit der geringen Formveränderlichkeit dieser Spezies, zeigen auch die Epithelzellkerne ziemlich regelmäßig rundliche Gestalt, die in Schnitten sich der kreisrunden Form

meist nähert und nur manchmal etwas länglich gestreckt oder hornartig gebogen erscheint. Die Kerne enthalten ein Kernkörperchen und zahlreiche Chromatingranula, die sich mit Eisenhämatoxylin tiefschwarz färben. Der Durchmesser der Kerne beträgt zirka $2^1/_2$ μ. Die Kernmembran ist bei manchen Färbungen nur schwer erkennbar.

Unter dem Hautepithel liegt eine sehr feine Basalmembran (Fig. 2, *bm*), in der eine Schichtenbildung ob ihrer Feinheit nicht erkennbar war. Wo sie sich bei der Konservierung unter aufgeblähten Stellen des Epithels findet, behält sie den Zusammenhang mit der darunter gelegenen Hautmuskulatur bei und löst sich vom Hautepithel ab, wie dies so häufig bei den Turbellarien und auch anderwärts beobachtet worden ist.

Die Hautmuskelschichte besteht aus drei Lagen von Muskeln, von denen die Ringmuskellage zuhöchst, also direkt unter der Basalmembran gelegen ist. Die Ringmuskeln (Fig. 3, *rm*) sind völlig regelmäßig angeordnet und weisen feinere Fasern auf, als sie sich in den beiden anderen Muskellagen finden, sie sind auch nie zu Bündeln zusammengefaßt, sondern liegen einzeln und parallel zueinander und in annähernd gleichen Abständen verlaufend. Dementgegen sind die Muskelfasern der Längs- und Diagonalmuskelschichte zwar spärlicher, aber gröber, insbesondere einzelne Längsmuskelfasern sind sogar relativ recht dick; die Fasern der Diagonalschichte *(dm)* sind stets in Bündeln von etwa vier Fasern zusammengefaßt, wogegen die Längsfasern *(lm)* fast stets einzeln liegen. Der Verlauf und die Abstände der einzelnen Längsfasern sowie der Diagonalfaserbündeln sind unregelmäßig. Die Reihenfolge in der Lagerung der Längsmuskeln oder der Diagonalmuskeln zunächst den Ringmuskeln scheint nicht regelmäßig zu sein; ich glaube, manchmal die einen, manchmal die anderen als mittlere Muskelschichte beobachtet zu haben, oder es ließ sich vielfach überhaupt nicht recht entscheiden, welche Lage diese beiden Muskelschichten zueinander aufwiesen. Auffällig war ferner der Umstand, daß öfters aus einem Diagonalmuskelbündel eine einzelne Muskelfaser abzweigte und in der Längsrichtung des Tieres sich fortsetzte, also zu einer Längsmuskelfaser wurde, was auf nähere genetische Beziehungen der

Längs- und Diagonalmuskulatur hinzuweisen scheint, die ja auch hinsichtlich der Dicke der einzelnen Fasern annähernd miteinander übereinstimmen, wenn man von einzelnen außergewöhnlich stark entwickelten Längsfasern absieht. Eine Verzweigung der einzelnen Muskelfasern habe ich nicht beobachtet. Die Kreuzung der Diagonalfasern findet nicht im rechten Winkel statt, sondern es weichen die beiden Sorten der Diagonalfasern in ihrer Richtung von der Längsachse des Tieres um mehr als 45° ab. Die Hautmuskulatur ist im allgemeinen ziemlich kräftig entwickelt.

Das Körpermesenchym erfüllt alle Zwischenräume zwischen der Hautmuskulatur, dem Verdauungstrakt, dem Gehirn und Geschlechtsapparat. Das Mesenchym besteht aus einem fein granulierten Saftplasma, spärlichen, darin eingebetteten, zarten Balken und zahlreichen eingestreuten Mesenchymzellkernen, welche bis zu 4 μ Durchmesser aufweisen können, ein großes Kernkörperchen und eine Anzahl kleinerer Chromatingranula enthalten und in ihrer Form recht wechseln, bald fast kreisrund im Schnitt erscheinen, bald aber sich einer polygonalen oder einer ovalen Gestalt nähern.

Von einer dem Mesenchymgewebe eingelagerten Körpermuskulatur sind nur eine Anzahl dorsoventraler Fasernbündel zu erkennen. Dieser Umstand läßt es uns erklärlich erscheinen, daß trotz der relativ kräftigen Entwicklung der Hautmuskeln diese Tierart doch nicht sehr formveränderlich bei ihren Bewegungen ist. Diese Dorsoventralmuskeln können in manchen Schnitten leicht eine Darmringmuskulatur vortäuschen.

Im Mesenchym finden wir auch eine gewisse Zahl von Vakuolen, die teils völlig klar, teils mit einem Niederschlage teilweise erfüllt sind, der vielleicht als ein Exkretionsprodukt zu betrachten ist.

Die größte Ausdehnung erreicht das Mesenchymgewebe in der vordersten Körperregion, wogegen es in den mittleren und hinteren Körperpartien nur relativ kleine Zwischenräume zwischen den anderen Organen ausfüllt. Histologisch verschiedenartige Partien des Mesenchyms können nicht unterschieden werden.

Hautdrüsen fehlen dieser Art ebenso wie der von Dörler beschriebenen *Collastoma monorchis*. An dieser Stelle sei auch darauf hingewiesen, daß letztere Art (1, p. 34) sich durch den Mangel einer Diagonalmuskelschichte in der Hautmuskulatur und durch eine sehr kräftige Entwicklung der dorsoventralen Körpermuskeln auszeichnen soll, in welcher Hinsicht beide Arten histologisch unterschieden sind.

Das Gehirn ist nur schwach entwickelt und besteht aus zwei seitlichen Anhäufungen von Ganglienzellen, die durch eine mittlere Kommissur verbunden sind, welche an der dorsalen Außenseite ebenfalls von Ganglienzellen bekleidet ist. Das Gehirn liegt knapp vor dem Pharynx und entsendet eine Anzahl Nervenstränge, von denen ein Paar den Pharynx bogenförmig umgreift. Den weiteren Verlauf der Nerven habe ich nicht verfolgt.

Die ventral gelegene Mundöffnung habe ich nahe dem vorderen Körperende gefunden; in der Abbildung der Organisationsübersicht von *Collastoma minutum*, welche ich im Jahre 1906 veröffentlicht habe (7, Taf. I, Fig. 10), erscheint sie unter der Einwirkung des Druckes des Deckglases auf das der Zeichnung zugrunde liegende Tier etwas nach rückwärts verschoben. An der Mundöffnung schlägt sich das Hautepithel um und geht in das wimpernlose und viel dünnere, äußere Pharyngealtaschenepithel über, in welchem man noch hie und da einzelne Kerne erkennen kann, die längliche Gestalt besitzen und deren längerer Durchmesser parallel der Oberfläche des Epithels liegt. Die Pharyngealtasche reicht bis fast zur Mitte des Pharynx zurück, hat also einen relativ ansehnlichen Umfang. Etwa in der Mitte des Pharynx biegt das äußere Pharyngealtaschenepithel um und wird zum inneren Pharyngealtaschenepithel (oder äußeren Pharynxepithel), welches dem äußeren Muskelseptum des Pharynx unmittelbar aufliegt und der Kerne zu entbehren scheint. An der Spitze des Pharynx geht dieses Epithel dann in das Epithel des Pharynxlumens über.

Der Pharynx hat eine recht wechselnde Stellung im Körper. Ich habe in manchen Querschnittserien regelrechte Längsschnitte durch den Pharynx erhalten, was nur dadurch möglich

war, daß die Pharynxachse genau senkrecht zur Längsachse des betreffenden Individuums stand. Andrerseits begegnete ich manchen Individuen, bei denen die Pharynxachse der Längsachse des Tieres nahezu parallel lag. Die Stellung der Pharynxachse ist eben kein charakteristisches Kennzeichen für den Pharynx doliiformis. Auch in Quetschpräparaten findet man nicht bei allen Gattungen und Arten, welche durch den Besitz eines Pharynx doliiformis ausgezeichnet sind, den Pharynx in jener Stellung vor, die L. v. Graff z. B. bei *Provortex balticus*, *Pr. affinis*, *Vortex (Dalyellia) armiger* oder bei *Derostoma (Phaenocora) salinarum* abgebildet hat (2, Atlas, Taf. XIII, Fig. 1, 8, 12, 21). Die Stellung des Pharynx in Quetschpräparaten dürfte vielfach mit seiner relativen Größe im Zusammenhange stehen; es erscheint mir plausibel, daß bei Arten, welche durch den Besitz eines relativ großen Pharynx ausgezeichnet sind, dieser bei der Quetschung unter dem Deckglase sich mit seiner Achse in die Längsrichtung des Tieres einstellen und auch bei ungequetschten Individuen — bei manchen Arten immer, bei anderen wenigstens in gewissen Kontraktionszuständen — diese Stellung einnehmen muß, da die Längsachse des Pharynx zu groß ist, um zwischen der dorsalen und ventralen Körperwand eine zur Längsachse des Tieres senkrechte Stellung einnehmen zu können. Hinwiederum bei Gattungen mit einem relativ kleinen Pharynx doliiformis können wir (z. B. bei *Anoplodium* [7, Taf. I, Fig. 5], *Syndesmis* [4, Textfig. 83]) auch in Quetschpräparaten den Pharynx senkrecht zur Längsachse des Tieres gestellt sehen, wie dies sonst typisch beim Pharynx rosulatus (4, p. 2099) beobachtet wird. Die Stellung der Pharynxachse hängt von verschiedenen Faktoren ab; außer dem erwähnten Umstande, daß bei manchen Arten die Länge des Pharynx zu groß ist, um sich senkrecht zur Längsachse des Tieres einstellen zu können, kommen auch noch der allgemeine Kontraktions- und Bewegungszustand des Tieres, die Wirkung der Protraktoren und Retraktoren, welche sich am Pharynx außen ansetzen, und endlich auch noch das Lageverhältnis des Pharynx zum Darm in Betracht. Es ist begreiflich, daß bei einer Gattung wie *Anoplodium*, wo der Pharynx nicht an dem vorderen Ende des Darmes liegt, sondern von dessen

Ventralseite entspringt, sich der Pharynx viel leichter senkrecht zur Längsachse des Tieres stellt, als wenn er an der vorderen Spitze des Darmes gelegen wäre. Wie aber erwähnt, findet sich bei manchen Individuen von *Collastoma minutum* ebenfalls eine solche Stellung des Pharynx, obwohl bei dieser Art der Pharynx am Vorderende des Darmes gelegen ist.

Da auch hinsichtlich der Muskulatur des Pharynx sich nicht durchgreifende Unterschiede zwischen dem Pharynx doliiformis einerseits, dem Pharynx rosulatus und Pharynx variabilis andrerseits feststellen lassen, sind wir gezwungen, als charakteristisches Merkmal des Pharynx doliiformis einzig das Verhalten des Pharynxepithels zu betrachten. Hierzu kommt noch, daß der Pharynx doliiformis immer oder doch fast immer (Opistomum?) der Pharyngealdrüsen ganz oder beinahe zu entbehren scheint.

Wir werden in Hinkunft nur mehr jenen Pharynx als Pharynx doliiformis ansprechen können, dessen Epithel aus langen Zellen besteht, deren jede einzelne durch die ganze Länge des Pharynx reicht, sich weiter noch über das Hinterende des Pharynxbulbus verlängert und in dem hintersten Abschnitt erst den Zellkern enthält; nur ausnahmsweise sind einzelne Zellen etwas verkürzt und finden sich deren Kerne am hinteren Ende des Pharynxlumens. Über die Modifikationen, welche sich innerhalb dieses Typus des Pharynx doliiformis vorfinden können, habe ich eine Mitteilung (9, p. 42 bis 44) im Drucke, die in der Festschrift für Geheimrat Prof. Richard Hertwig (Verlag von Gustav Fischer in Jena) erscheinen wird.

Collastoma minutum hat einen typischen Pharynx doliiformis, und zwar von jener Sorte, wie ich ihn bei *Anoplodium*, *Umagilla*, *Syndesmis* und *Paravortex* gefunden habe und wie ihn A. Lang bereits für *Graffilla parasitica* beschrieben hat (7, p. 109). Auch bei *Collastoma minutum* bilden nämlich die über das hintere Ende des muskulösen Pharynxbulbus verlängerten Abschnitte der Pharynxepithelzellen einen Kropf, wie er bei den genannten Gattungen vorkommt, und es liegen die Kerne der Pharynxepithelzellen in diesen zum Kropf vereinigten Hinterleibern der Zellen (vgl. 9, Taf. 2, Fig. 3). Auf Längsschnitten erscheint das Pharynxepithel im Pharynxlumen

wie längsgestreift, da mehrere Zellen in einem Schnitte übereinanderliegen, in Querschnitten des Pharynx aber sind die Zellen radiär um das Lumen gestellt und deren Grenzen erkennbar. Das Lumen des Pharynx ist insbesondere gegen die Spitze des Pharynx regelmäßig kreisrund, gegen das Hinterende des Pharynx und im Kropfe manchmal etwas unregelmäßig ausgebuchtet.

Die Muskulatur des Pharynx besteht aus einer Schichte innerer Ringmuskeln, die zunächst dem Epithel des Pharynxlumens gelegen und allein kräftiger entwickelt sind; eine innere Längsmuskelschichte scheint überhaupt zu fehlen, wie auch Dörler bei *Collastoma monorchis* eine solche nicht sicher finden konnte und daher selbe mit einem Fragezeichen bezeichnete (1, p. 35); zahlreich und ziemlich regelmäßig sind die Radialmuskeln ausgebildet; ferner finden wir noch eine Schichte zarter äußerer Ringmuskeln und endlich auch schwacher äußerer Längsmuskeln. Die Zwischenräume, welche von der Pharynxmuskulatur im Pharynxbulbus freigelassen werden, sind von Mesenchymgewebe erfüllt; Pharyngealdrüsen fehlen, gleicherweise sind auch dem Pharynx anhängende Speicheldrüsen nicht zu finden. Die Größe des muskulösen Pharynxbulbus beträgt im Querdurchmesser etwa 41 μ, in der Längsachse etwa 57 μ. Infolge der verhältnismäßig geringen Ausbildung der Muskulatur scheint der Pharynx ziemlich formbeständig zu sein.

Einen speziellen Haftapparat, wie Dörler selben bei *Collastoma monorchis* gefunden haben will, konnte ich bei *Collastoma minutum* nicht erkennen. Im übrigen scheint der Pharynx bei beiden Arten der Gattung *Collastoma* sich recht ähnlich zu verhalten. Dörler (1, p. 35) läßt Fortsätze der »Ösophaguszellen« sich durch das Pharynxlumen hindurch erstrecken und am vorderen Rande des Pharynx Plättchen und Kölbchen bilden, die zum Einbohren des Parasiten in die Darmwand des Wirtes dienen sollen. Erstere Beschreibung erscheint richtig, wenn ich die Zellen auch nicht als Ösophaguszellen betrachten kann, sondern direkt als Pharynxepithelzellen ansprechen möchte; was Dörler als »Ösophagus« bezeichnet hat (1, p. 35, und Taf. III, Fig. 10 und 11), ist nichts

anderes als der Kropf, wie er sich bei *Collastoma minutum* und bei den übrigen parasitischen Dalyelliiden vorfindet. Auch bei *Collastoma minutum* sieht man manchmal, daß die einzelnen Pharynxepithelzellen an der Spitze des Pharynx papillenartig vorragen, aber einen eigentlichen Haftapparat und Bohrapparat vermag ich darin nicht zu erkennen.

An den Pharynx und die Pharyngealtasche schließen sich auch noch eine Anzahl Muskeln mit ganz bestimmten Funktionen an. So wie das Hautepithel am Mundrand umbiegt und in das Epithel der Pharyngealtasche übergeht, so schlägt sich an der genannten Stelle auch die Hautmuskulatur um und unterliegt hierbei gewissen Modifikationen. Ein Teil der Muskeln bildet einen sphinkterartigen Schließmuskel aus ansehnlich dicken Muskelfasern um die Mundöffnung, ein anderer Teil aber streicht von der Mundöffnung über die Pharyngealtasche hinweg, inseriert am Pharynxbulbus und wirkt als Protraktor des Pharynx. Endlich finden wir auch noch Retraktoren, welche seitlich am Pharynx, und zwar ungefähr am hinteren Rande der Pharyngealtasche inserieren. Diese seitlich verlaufenden Retraktoren spannen sich zwischen dem Pharynx und dem Körperintegument aus. In Querschnittserien und Frontalschnitten sind sie gut erkennbar.

An den hinter dem Pharynx gelegenen Kropf, welcher histologisch kein selbständiges Gebilde, sondern nur einen speziellen Teil des Pharynxepithels darstellt, schließt sich der Darm unmittelbar an; ein Ösophagus ist nicht erkennbar. Der Darm erstreckt sich bis etwa in das zweite Drittel der Körperlänge und besteht aus untereinander gleichartigen Zellen, welche sich wenig mit Farbstoffen tingieren und dadurch vom Kropfe scharf abheben. Die Zellen weisen zahlreiche Vakuolen auf, die häufig mit Fremdkörpern erfüllt sind, die Kerne der Darmzellen sind relativ groß, meist rundlich und enthalten ein sehr großes Kernkörperchen; die Zellgrenzen der Darmzellen sind nicht erkennbar, das Darmlumen ist oval, der größere Durchmesser liegt in dorsoventraler Richtung; der Darm selbst ist also seitlich etwas komprimiert. Den Darm umschließende Muskeln konnte ich nicht wahrnehmen, auch nicht in solchen Schnittserien, in denen die übrige Muskulatur mit Benda's

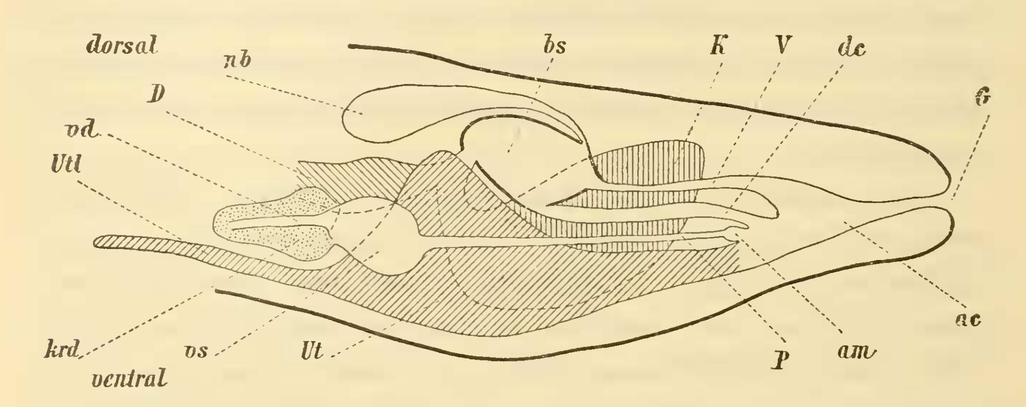
Eisenhämatoxylin dunkelblau und deutlichst gefärbt war. Vom Exkretionsapparat habe ich auch beim lebenden Individuum nichts beobachtet, wie ja auch von *Syndesmis, Umagilla* und *Anoplodium* bisher keine diesbezüglichen Beobachtungen vorliegen.

Schon Dörler (1, p. 38) hat bei *Collastoma monorchis* konstatiert, daß daselbst die Bursa seminalis, in welche die beiden Ovidukte einmünden, mit dem Atrium genitale durch zwei Kanäle verbunden sei, durch einen Ductus communis und eine Vagina. Auch bei *Collastoma minutum* finden wir solche Verhältnisse im Bau des Geschlechtsapparates vor (Textfigur, *dc* und *V*), der im Prinzip mit dem Genitalapparat von *Collastoma monorchis* übereinstimmt. Diese anatomische Eigentümlichkeit weist auf spezielle nähere Beziehungen der Gattung *Collastoma* zu den Genera *Umagilla, Syndesmis* und *Anoplodium* hin.

Hervorgehoben muß noch werden, daß bei *Collastoma minutum* die Vagina (Fig. 8, *V*) als ein längerer Gang erscheint und daher deutlicher ausgebildet ist als wie bei *Collastoma monorchis* (nach der bezüglichen Beschreibung Dörler's); ich halte es aber nicht für ausgeschlossen, daß Dörler nur stark kontrahierte Individuen vor sich gehabt hat, bei denen die Vagina stark verkürzt erschien, obwohl sie vielleicht im normalen Zustand auch länger wäre.

Die einzige Geschlechtsöffnung (Fig. 8 und Textfigur, *G*) liegt bei *Collastoma minutum* am Hinterende des Körpers und führt in ein nicht allzu geräumiges Atrium commune, das sich an der Ventralseite in den Uterus verlängert. Wenn in dem letzteren keine Eikapsel enthalten ist, erscheinen Atrium und Uterus als ein einziges zusammenhängendes Gebilde und kann man die Grenzen beider Abschnitte nicht unterscheiden. Wenn aber der Uterus eine Eikapsel umschließt, wie dies bei jenem Individuum zutraf, dem der in Fig. 8 abgebildete Schnitt entnommen ist, so kann man deutlich zwei Räume unterscheiden, die durch eine verengerte Verbindung zusammenhängen; der vordere Abschnitt *(Ut)* umfaßt die Eikapsel selbst, während infolge der relativ geringen Ausdehnung des Uterusteiles die zu einem wirren Knäuel aufgewundenen Filamente der Ei-

kapsel *(eks')* noch im Atrium genitale *(ac)* selbst gelegen sind. Diese undeutliche Scheidung von Atrium genitale und Uterus stellt ein primitives Stadium in der phylogenetischen Entwicklung des Uterus dar, das sich unmittelbar aus jenem Stadium gebildet hat, in welchem das Ei direkt im Atrium verwahrt wird. Nach Dörler (1, p. 37) weist auch *Collastoma monorchis* solche Verhältnisse bezüglich des Uterus auf und auch darin stimmen beide Arten von *Collastoma* miteinander überein, daß bei beiden der männliche Geschlechtsausführungsgang ventral unter den weiblichen Geschlechtskanälen (Ductus communis und Vagina) liegt, unmittelbar dorsal vom Uterus



Schematische Profilansicht des Geschlechtsapparates von *Collastoma minutum* Wahl, rekonstruiert nach Längs- und Querschnitten unter Zugrundelegung des in Fig. 8 der Tafel abgebildeten Längsschnittes. 280fach vergrößert.

(Fig. 8 und Textfigur); hierin unterscheidet sich die vorliegende Gattung von *Umagilla, Syndesmis* und *Anoplodium,* bei denen wenigstens das Ende und die Einmündungsstelle des männlichen Kanales in das Atrium ober (dorsal von) dem Endstück und der Mündungsstelle des Ductus communis gelegen ist; dagegen findet sich die Vagina gleicherweise bei allen vier Gattungen dorsal von allen übrigen Geschlechtskanälen. Da der Hoden von *Collastoma* an der Ventralseite gelegen ist, während der Ductus communis zu der mehr dorsal gelegenen Bursa seminalis führt, so findet bei *Collastoma* (siehe Textfigur) keine Kreuzung des männlichen Genitalkanals mit dem Ductus communis statt, wie dies bei *Umagilla*, *Anoplodium* und (mit gewissen Modifikationen) auch bei *Syndesmis* sich

vorfindet, bei denen nur das Endstück des männlichen Genitalkanals dorsal, die vorderen Abschnitte aber ventral vom Ductus communis (beziehungsweise vom Atrium femininum) liegen (7, p. 446, 447 und Textfig. 1; 8, p. 960 und Textfig. 2; 9, p. 53 und Taf. II, Fig. 5).

An dem unpaaren Hoden fällt außer seiner ventralen Lage in der Medianlinie noch seine relativ bedeutende Länge auf. In Quetschpräparaten reicht er stets bis weit vor die Mitte der Körperlänge und in Schnitten durch konservierte Individuen konnte ich sogar beobachten, daß er manchmal bis zum Pharynx sich erstreckte, ein Fall, der wohl eine außergewöhnlich starke Verschiebung des Organs darstellt. Wie bei *Collastoma monorchis* ist er auch bei *Collastoma minutum* stark dorsoventral abgeplattet (Durchmesser = 18 μ, beziehungsweise 44 μ) und liegt der ventralen Hautmuskelschichte unmittelbar auf. Der Hoden besteht aus locker gefügten Samenmutterzellen in verschiedenen Entwicklungsstadien; die größten Samenmutterzellen besitzen einen Kern von etwa 5 μ Durchmesser und ein Kernkörperchen, das über 1 μ mißt. Fadenförmig entwickelte Spermazellen beobachtete ich nur am hinteren Ende des Hodens (Fig. 4, *Sp*). Der Hoden ist am Vorderende abgerundet, desgleichen auch am Hinterende und geht daselbst in ein Vas deferens über, das in Quetschpräparaten sehr kurz erscheint bei relativ ansehnlicher Breite (Fig. 4, *vd*), auf Schnitten aber oft länger und dafür dünner sich darstellt. Das zarte Epithel des Vas deferens enthält Kerne und geht in die epitheliale Bekleidung der Vesicula seminalis über, die nur ein dünnes Epithel aufweist und von regelmäßig angeordneten Ringmuskeln umspannt wird. Die Vesicula seminalis hat annähernd kugelige Gestalt, in Quetschpräparaten zeigt sie manchmal Längsfalten (Fig. 4, *vs*). Ventral unter der Einmündung des Vas deferens in die Vesicula mündet eine mächtige Körnerdrüse *(krd)*, deren Zellen von Kornsekret völlig erfüllt sind und Zellgrenzen nicht erkennen lassen. Aus der nicht sehr großen Zahl der Kerne läßt sich erschließen, daß diese Drüse aus wenigen, aber großen Zellen besteht. Die Kerne selbst sind oval und groß (Durchmesser = 5 und 3 μ) und enthalten ein ziemlich großes Kernkörperchen.

Das Sekret der Körnerdrüse erfüllt auch oft den ganzen Hohlraum der Vesicula seminalis, in anderen Fällen aber nicht, indem sich neben dem Sekret noch eine größere oder geringere Menge von Sperma vorfindet. Hierbei sind Kornsekret und Sperma, wenn auch in dem gleichen Blasenraume gelegen, doch scharf voneinander geschieden (Fig. 6, *Sp* und *ks*) und nicht miteinander vermengt, und zwar nimmt (in meinen Präparaten) das Sperma vorzugsweise die vorderen, gegen den Hoden zu liegenden Teile sowie die dorsalen Partien der Samenblase ein, wogegen das Kornsekret insbesondere an der Ventralseite und gegen die Ausmündung der Vesicula (in den Penis) angesammelt ist.

Manchmal finden sich zwischen dem in der Vesicula gelegenen Sperma auch einzelne größere Zellkerne, welche zahlreiche, untereinander annähernd gleich große Granula enthalten; wahrscheinlich haben wir darin Spermatogonien oder Spermatocyten zu sehen, die vorzeitig aus dem Hoden ausgestoßen worden waren und vielleicht erst in der Vesicula sich zu Spermatozoen entwickeln. Dörler hat bei *Collastoma monorchis* die Körnerdrüse nur als »akzessorische Drüse« bezeichnet und selbe fingerförmig geteilt abgebildet (1, p. 36, Textfig. 3, *krd*). Letzteres trifft für *Collastoma minutum* nicht zu; insbesondere an Quetschpräparaten konnte dieses Drüsenorgan als ein einheitliches, ungelapptes Gebilde deutlich erkannt werden (vgl. Fig. 4, *krd*) und auch in den Schnitten kann von einer Zusammensetzung aus getrennten Lappen nichts bemerkt werden (Fig. 8, *krd*). Das Sekret hat Dörler auch bei *Collastoma monorchis* oft gekörnt gesehen und ich nehme daher nicht Anstand, diese Drüse dort als Körnerdrüse zu bezeichnen.

Dörler beschreibt, daß das Ende dieser von ihm beobachteten »akzessorischen« Drüse von der Ventralseite her in das hintere Ende einer »falschen« Samenblase einmünde (1, p. 37). Diese falsche Samenblase und die akzessorische Drüse von *Collastoma monorchis* liegen völlig an entsprechender Stelle, wie bei *Collastoma minutum* die oben beschriebene Vesicula seminalis und die Körnerdrüse. Dörler erwähnt allerdings nicht, daß sich in der »falschen Samenblase« auch das Kornsekret einlagere und anhäufe; da dies aber bei *Collastoma*

minutum sicherlich zutrifft, benenne ich dieses Organ nicht »falsche Samenblase«, sondern bezeichne es als eine echte Vesicula seminalis, die gleichzeitig auch als Vesicula granulorum fungiert, da sie als ein gemeinsamer Behälter für Sperma und Kornsekret dient (Fig. 6). In meiner Annahme, daß wir es bei *Collastoma* mit einer echten Vesicula seminalis zu tun haben und nicht bloß mit einer Auftreibung des Vas deferens, bestärkt mich auch noch der Umstand, daß das bezügliche Gebilde im Gegensatz zu dem Vas deferens eine ansehnliche Ringmuskulatur aufweist, und endlich auch die Tatsache, daß wenigstens bei der mir vorliegenden *Collastoma minutum* sich unmittelbar an dieses Organ der Penis (s. str. [Fig. 4, *P*]) anschließt, wogegen Dörler nur das letzte Stück vor der Einmündung in das Atrium als Penis gelten läßt und erwähnt, daß bei *Collastoma monorchis* Chitinbildungen am Penis vollständig fehlen (1, p. 37).

Für *Collastoma minutum* ist dies nicht zutreffend; hier ist ein chitinöses Stilett (Fig. 6, *st*) am Penis in Gestalt eines dünnen Rohres ausgebildet und sowohl in Quetschpräparaten als auch in Schnittpräparaten meist gut erkennbar; manchmal allerdings ist das Chitingebilde so fein und zart, daß es kaum wahrgenommen werden kann, wogegen es in vielen Fällen (speziell in passend gefärbten Schnitten) nicht leicht übersehen werden könnte. Das chitinöse Penisrohr liegt schwach bogenförmig gekrümmt zwischen der Vesicula seminalis und dem Atrium genitale und wird von Sperma und Kornsekret durchflossen; jenes Stilett liegt in einer Tasche, die ich als Penisscheide bezeichne, deren Epithel kaum wahrnehmbar ist, wogegen die Muskulatur, bestehend aus starken Längsmuskeln (Fig. 6, *lm*), durch Eisenhämatoxylin sehr deutlich gemacht werden kann. Diese Längsmuskeln greifen auch auf den hinteren Teil der Vesicula seminalis hinüber. Die Penisscheide mündet in eine kleine Aussackung des Atrium genitale, also in ein Atrium masculinum. Manchmal erscheint dieses etwas erweitert und erinnert dann an jene »kleine kugelige Auftreibung«, die Dörler bei *Collastoma monorchis* als Endabschnitt des Vas deferens auffaßt und die den Übergang in das »Kopulationsorgan« bilden soll (1, p. 37). Endlich wäre

noch zu erwähnen, daß ich in manchen Schnittserien den Eindruck hatte, das chitinöse Stilett setze sich bei *Collastoma minutum* in einem dünnen Häutchen (Intima) auch auf die Innenwand der Vesicula seminalis fort, doch konnte ich mir ein sicheres Urteil hierüber nicht bilden.

Die weibliche Geschlechtsreife wird etwas später erreicht als die männliche, doch ist die Zeitdifferenz keine allzu große und es fungieren die Hoden noch zu einer Zeit, da bereits reife Keimzellen entwickelt sind. Immerhin fand ich aber auch Individuen, deren männliche Organe in voller Reife standen, deren Keimstöcke aber noch nicht matur waren.

Die Keimstöcke enthalten in ihrem hinteren blinden Ende das Keimlager; nach vorne zu werden die Keimzellen immer größer, bleiben aber bis weit nach vorne stets zu mehreren nebeneinander gelagert und erst die letzten Keimzellen erstrecken sich über die ganze Dicke des Keimstockes; deshalb ist die gewisse Geldrollenform, welche im Keimstock der Dalyelliiden so oft zu beobachten ist, hier wenig ausgebildet. Die Keimstöcke erscheinen im Querschnitt oft seitlich komprimiert. Die reifen Keimzellen enthalten einen großen, rundlichen oder ovalen Kern von 18 μ Dicke, das Kernkörperchen des letzteren ist über 3 μ groß; neben dem Kernkörperchen sieht man ein Netzwerk von grobem Chromatin den Kern ausfüllen. Das Plasma der Eizellen erscheint je nach dem Reifezustand und nach der Konservierung mehr oder minder körnig und läßt außerdem insbesondere in den reifsten Zellen eine Anzahl eigenartiger Schollen erkennen, welche bei Färbung der Schnittpräparate mit Benda's Eisenhämatoxylin innerhalb eines helleren Hofes einen dunkel gefärbten Binnenkörper enthalten. Vielleicht haben wir hierin eine Art Dotterelement zu erkennen, das sich aber in färberischer Hinsicht von den Schollen der Dotterstöcke unterscheidet. Eine Tunica propria fehlt den Keimstöcken ebenso wie eine eigene Muscularis. An einem durch Druck aus dem lebenden Tiere ausgepreßten Keimstock konnte ich bei 40 Keimzellen zählen; die Zellgrenzen waren deutlich erkennbar.

An den Dotterstöcken von *Collastoma* fällt beim Vergleiche mit den übrigen parasitischen Dalyelliiden auf, daß sie un-

verzweigt, ja nicht einmal gelappt (7, Taf, I, Fig. 10, *D*) sind. Dieser einfachere Bau der Dotterstöcke scheint mir auf einen primären Zustand hinzuweisen, wogegen ich die verästelten Dotterstöcke anderer Dalyelliiden als einen höheren Entwicklungsgrad betrachte. Die Dotterstöcke sind im Querschnitt oval bis rundlich, meist seitlich etwas komprimiert. Sie werden von einer Tunica propria umschlossen und gehen an ihrem hinteren Ende in die kurzen Ovidukte über, in denen ein Epithel deutlich erkennbar ist. Das Plasma der Dotterstöcke war in meinen Präparaten stets zur Gänze in Dottermasse umgewandelt und nur am Vorderende der Dotterstöcke war noch das unveränderte ursprüngliche Plasma erkennbar; in den mittleren und hinteren Partien sehen die Kerne, obwohl sie noch deutlich erkennbar sind, wie verschrumpft aus, wogegen sie in den noch nicht in Dottersubstanz verwandelten Teilen eine regelmäßige rundliche Form aufweisen und deutlich das Kernkörperchen und eine größere Zahl kleiner Chromatinkörnchen erkennen lassen. Die Umwandlung der Plasmasubstanz in Dottersubstanz geht so weit, daß selbst die nach dem Ausfallen der Dotterschollen zurückbleibende Grundsubstanz nicht mehr plasmatisches Aussehen hat, sondern der Dottermasse ähnelt, ihr auch in färberischer Hinsicht gleicht; diese zurückbleibende Grundsubstanz erinnert mich, wenn ich den Vergleich gebrauchen darf, an das spongiöse Fasergerüst der Hornfaserschwämme. Die Dotterstöcke und ebenso die Keimstöcke (vgl. Fig. 5, *K*) sind lateral im Körper der Tiere gelagert.

Die vorderen Enden der Keimstöcke und die hinteren Enden der Dotterstöcke vereinigen sich und bilden jederseits einen kurzen Ovidukt, der die Keimzellen und Dotterschollen in die median gelegene unpaare Bursa seminalis (Fig. 4, 5 und 8, *bs*) leitet, die ein niederes Epithel besitzt und einer Eigenmuskulatur entbehrt. Ihrem Vorderende liegt dorsal noch eine »Nebenblase« auf, deren Wand ebenfalls niedrig ist (Fig. 5, *nb*) und nur in schrägen Anschnitten bedeutendere Dicke aufweist (Fig. 8, *nb*); sie enthält wie bei *Collastoma monorchis* (nach dem Befunde Dörler's) nie Sperma, ihre Funktion ist unbekannt. Die Bursa seminalis ist hingegen

meist mit Spermamassen prall erfüllt und enthält manchmal auch einige Dotterschollen. Bursa seminalis und Nebenblase sind anscheinend durch einen längeren Gang verbunden (Textfigur).

Aus der Bursa seminalis entspringt ventral der relativ ansehnliche Ductus communis (Textfigur, *dc*) und mehr dorsal und hinten die Vagina *(V)*. Beide Kanäle sind am deutlichsten in Querschnittserien erkennbar; in Längsschnitten konnte ich sie zwar auch finden (Fig. 8, *dc* und *V*), doch ließen sich Einzelheiten des Baues nicht sicher unterscheiden. Wahrscheinlich besitzen beide Gänge eigene Längsmuskulatur. Außerdem ließ sich an der Vagina nahe ihrer Einmündung in die Bursa *(bs)*, welche an dieser Stelle durch zwei mächtige Zellen *(x)* ausgezeichnet ist, ein eigentümlicher ringförmiger Wulst *(Rw)* erkennen, der vielleicht als ein Schließapparat der Vagina zu deuten wäre.

Das Atrium genitale läßt außer einem als Atrium commune zu deutenden Raume ein kleines Atrium masculinum (Fig. 7, *am*) erkennen, dessen ich schon erwähnte; ein gesondertes Atrium femininum ist nicht vorhanden. An der Genitalöffnung geht das Epithel des Atriums in das Hautepithel über; auch die Muskulatur der Haut setzt sich auf das Atrium fort und bildet um dasselbe eine muskulöse Schichte (hauptsächlich kräftige Längsmuskeln), deren Funktionen für die Geschlechtsakte von Bedeutung sind. Die Geschlechtsöffnung liegt je nach dem Kontraktionszustande des Individuums bald völlig am Hinterende (Fig. 8, *G*), bald ein wenig nach der Ventralseite verschoben (Fig. 4, *G*), ist aber nie allzu weit vom Hinterende entfernt.

Nach vorne verlängert sich das Atrium in den ventral gelegenen Uterus, an dem ein vorderer Zipfel (Textfigur und Fig. 8, *Utl*) bis vor die Körpermitte ausgezogen ist, gegen die Ventralseite des Körperintegumentes verläuft und ein ligamentähnliches Band darstellt, durch welches der Uterus wahrscheinlich in seiner Lage festgehalten wird. In dem an den Uterus angrenzenden Teile dieses Ligamentes habe ich auch noch manchmal die Zellkerne wahrnehmen können. Auch in Querschnittserien war dieses Ligament als ein kreisrundes

Gebilde durch eine größere Zahl von Schnitten nach vorne zu verfolgen.

Dörler hat bei *Collastoma monorchis* zweierlei akzessorische Drüsen beschrieben, nämlich Schalendrüsen (1, p. 38), die in den Endteil des Ductus communis einmünden, und spezielle Atriumdrüsenkomplexe (1, p. 37), die ihr Sekret in das Atrium ergießen. Diese beiden Arten von Drüsen habe ich allerdings auch bei *Collastoma minutum* aufgefunden, wenn ich auch in deren Deutung von der Darstellung Dörler's abweiche.

Beide Drüsenarten sind erythrophil, liegen unmittelbar hintereinander und sind nur in gutem Konservierungszustande deutlich voneinander abzugrenzen. Die vordere Drüse, welche in den Endabschnitt des Ductus communis einmündet (Fig. 7, *dr*), weist ein feineres Sekret auf, die hintere aber ein gröberes, körnig erscheinendes, welches die Zellen oft fast zur Gänze erfüllt *(sd)*. Beide Drüsenarten bestehen aus großen Drüsenzellen, die je zu zwei Bündeln angeordnet sind, die von der Lateralseite her in den Ductus communis, beziehungsweise das Atrium commune einmünden. Die zwei Einmündungsstellen der zwei vorderen Drüsenbüschel in den genannten Ductus und die beiden Einmündungsstellen zweier hinterer Drüsenbüschel in das Atrium ragen papillenartig in das bezügliche Lumen vor; die zwei Mündungspapillen sind insbesondere am hinteren Drüsenorgan sehr deutlich wahrnehmbar. Wir haben also zwei verschiedenartige Drüsenkomplexe vor uns, die aus je zwei Drüsenbüscheln bestehen und also auch paarige Einmündungen in den Ductus communis, beziehungsweise in das Atrium besitzen. Ich bin geneigt, das hintere Drüsenbüschelpaar als Schalendrüsen anzusprechen (Dörler hält das vordere Paar für die Schalendrüsen!), da ich an den Mündungsstellen desselben in das Atrium auf Schnittpräparaten ein ausgeflossenes Sekret beobachtet habe, welches der Substanz der Eikapselschalen zu gleichen schien.

Während bei *Anoplodium* und bei *Umagilla* die Schalendrüsen in den Ductus communis sich ergießen und die Ausführungsgänge der Drüsenzellen einzeln das Epithel des Ductus communis durchbohren (vgl. 8, Tafel, Fig. 11), tritt bei *Colla-*

stoma das Sekret der Schalendrüsen aus nur zwei Öffnungen (in das Atrium) aus. Dieser Umstand scheint mir für die spezielle Beschaffenheit der Eikapseln von *Collastoma minutum* von Bedeutung. Während bei *Anoplodium* und bei *Umagilla* sich die Sekretion der Schalensubstanz in der Weise vollzieht, daß nach Bildung der eigentlichen Eikapsel sich das Sekret im Ductus communis zu dem einen Filamente der Eikapsel formiert (vgl. 7, p. 448), werden bei *Collastoma* durch das nach der Bildung der eigentlichen Kapsel noch aus den zwei Drüsenmündungsstellen nachfließende Sekret zwei Filamente gebildet, welche der Eikapsel anhängen (7, Taf. I, Fig. 11); bei dieser Art wird die Form der Eikapsel wahrscheinlich durch die Gestalt des Atriums bestimmt und das noch nachfließende Schalendrüsensekret tritt aus den zwei Mündungspapillen schon zähflüssig oder halbstarr in das Atrium ein; es behält daher seine Form bei und verschmilzt nicht mehr zu einem Filamente, wie dies bei den zwei erwähnten Gattungen der Fall ist, sondern bildet zwei getrennte Geißelanhänge. Auf diese Weise scheint mir die morphologische Verschiedenheit der Eikapseln von *Anoplodium* und *Umagilla* einerseits und von *Collastoma* andrerseits physiologisch erklärbar zu sein.

Collastoma monorchis Dörler und *Collastoma minutum* Wahl sind zwei einander recht ähnliche Arten, aber immerhin genügend voneinander unterschieden. Es muß allerdings noch dahingestellt bleiben, ob alle im vorstehenden angedeuteten Unterschiede der beiden Spezies tatsächlich zutreffend sind, da *Collastoma monorchis* noch einer Nachuntersuchung insbesondere am lebenden Objekte bedürfte, da Dörler nur konserviertes Material für seine Untersuchungen (1, p. 33 bis 39) zur Verfügung hatte.

Von anderen Gattungen ist das Genus *Collastoma* scharf geschieden.

Die Bearbeitung von *Collastoma minutum* begegnete einigen Schwierigkeiten in technischer Hinsicht, da die Individuen sehr klein sind, und insbesondere dadurch, daß die Mehrzahl der Individuen Eikapseln enthielt, weshalb die Schnittpräparate sehr häufig gerade in der so wichtigen Geschlechtsregion Risse aufwiesen; infolge dieser Umstände stand mir eine relativ

nur geringe Zahl von besser gelungenen Präparaten zur Verfügung.

In dem vorliegenden dritten Teile meiner Arbeit über die parasitischen Dalyelliiden ist ebenso wie in den beiden ersten Teilen die Bezeichnung »*Dalyelliidae*« noch in demselben Sinne gebraucht, wie ursprünglich der Name »*Vorticidae*« angewandt worden ist; es ist dies geschehen, um eine formale Einheitlichkeit in den drei Teilen meiner Arbeit einzuhalten. L. v. Graff hat im Jahre 1905 (3, p. 73 und 103) die Dalyelliiden in zwei Subfamilien, *Dalyelliinae* und *Graffillinae*, eingeteilt und hat später diese beiden Subfamilien zu selbständigen Familien erhoben (4, p. 2521 ff.); demnach wäre *Collastoma* zur Familie der *Graffillidae* zu stellen, da es einen paarigen Keimstock hat.

Der erwähnten Einteilung kann ich jedoch, wie bereits früher angedeutet wurde (8, p. 961), nicht beistimmen. Ich habe unterdessen meine eigene Ansicht über die systematische Stellung der einzelnen hierhergehörigen Gattungen in einer eigenen Arbeit (9, p. 56, 57) niedergelegt, die zurzeit im Drucke sich befindet und im Herbste dieses Jahres zur Veröffentlichung gelangen dürfte. Es sei daher hier auf diese Arbeit verwiesen und bemerkt, daß ich *Collastoma* als Vertreterin einer eigenen Subfamilie *(Collastominae)* der von mir geschaffenen Familie der *Umagillidae* betrachte, in welche letztere ich auch die Subfamilie der *Umagillinae* stelle mit den Gattungen *Umagilla* Wahl, *Syndesmis* Franç. und *Anoplodium* A. Schn. Auf die Einzelheiten will ich nicht näher hier eingehen und nur bemerken, daß alle vier zu den *Umagillidae* gehörigen Gattungen durch den Besitz einer **Vagina neben einem Ductus communis** ausgezeichnet sind und daß beide Gänge vom Atrium genitale stets zur Bursa seminalis führen oder zu einem Receptaculum seminis, in welch letzterem Falle zwischen Receptaculum seminis und Vagina noch eine gesonderte Bursa copulatrix eingeschaltet ist. Wenn v. Graff bei *Anoplodium* (4, p. 2326) die Bursa seminalis als Atrium femininum bezeichnet, so müßte man dann auch entweder den Ductus communis oder die Vagina als Teil des Atrium

femininum auffassen. Der erstere Kanal, von Graff als weiblicher Genitalkanal bezeichnet, ist nach meiner Ansicht tatsächlich ein Anhang des weiblichen Atriums, welch letzteres nur bei *Syndesmis* (vgl. 9, p. 48) deutlich ausgebildet ist, sich bei den übrigen Gattungen aber nicht vom Atrium commune abtrennen läßt und an jener Stelle desselben zu suchen wäre, wo neben dem Ende des Uterus der Ductus communis in das Atrium einmündet. Man müßte also sowohl Bursa seminalis als auch Ductus communis als Teile des Atrium femininum betrachten, doch ziehe ich in Anbetracht der histologischen Verschiedenheiten dieser Gebilde eine andere Nomenklatur vor. Andrerseits aber, wenn man die Vagina als Teil des Atrium femininum betrachten würde, widerspräche es den Verhältnissen, welche bei *Syndesmis* sich vorfinden, oder es müßte der von mir daselbst als Atrium femininum bezeichnete Teil (9, p. 48, Taf. I, Fig. 5, *Af*) anders gedeutet werden; außerdem fasse ich die Vagina überhaupt nur als eine sekundäre Verbindung auf, die aus einer ursprünglich blind endigenden Bursa copulatrix sich herausgebildet hat (9, p. 54) und erst sekundär Beziehungen zum Receptaculum seminis, beziehungsweise zu einer Bursa seminalis gewonnen hat. Von der Bursa copulatrix aber wissen wir, daß sie ein Anhang des Atrium commune ist und keine näheren Lagebeziehungen zum Atrium femininum zu besitzen braucht (man vergleiche die Schemata der Kopulationsapparate von *Dalyellia* [4, p. 2325], wo die Bursa nicht eine Aussackung jenes Teiles des Atrium genitale ist, in welchen der weibliche Genitalkanal einmündet). Daher glaube ich nicht, daß die Vagina der *Umagillidae* als ein Teil des Atrium femininum angesehen werden kann, und stimme hierin wohl mit L. v. Graff überein, der ja auch die Vagina als eine Neubildung bezeichnet (4, p. 2377). Es bliebe also nur der ersterwähnte Ausweg übrig, den Ductus communis als einen Teil des Atrium femininum zu betrachten, welches also dann aus histologisch verschiedenartigen Abschnitten bestehen würde; einer derartigen Annahme möchte ich mich aber verschließen und ziehe daher vor, für die »Bursa seminalis« diesen Namen beizubehalten. Gegen die Bezeichnung des Ductus communis der Umagilliden als »weiblicher Genitalkanal« dürfte kaum etwas einzuwenden sein.

Hingegen würde der von mir bei *Paravortex scrobiculariae* als »Keimdottergang oder Ductus communis« beschriebene paarige Ausführungsgang der Keim- und Dotterstöcke besser nicht als Ductus communis, sondern nur als Keimdottergang oder Ovidukt bezeichnet.

Mit der vorliegenden Abhandlung schließe ich meine Untersuchungen über die parasitischen Dalyelliiden ab, die ich vor mehreren Jahren gesammelt und allmählich bearbeitet habe. Die Anatomie von *Anoplodium, Paravortex, Umagilla* und *Collastoma* wurde eingehend in den drei Teilen dieser Arbeit untersucht und, soweit das vorhandene Material und dessen Erhaltungszustand es gestattete, hat auch die Histologie der genannten Gattungen Berücksichtigung gefunden, woran sich noch einige kürzere Mitteilungen über einige andere parasitische Gattungen und Arten geschlossen haben. Von anderen Arbeiten auf diesem Gebiete, welche während der Zeit meiner Veröffentlichungen erschienen sind, seien speziell die Untersuchungen von Hallez über *Paravortex cardii* (5) genannt. Eine Aufzählung sämtlicher bekannten parasitischen Dalyelliiden (und Umagilliden) findet sich bei L. v. Graff (4, p. 2575 bis 2577), worauf ich hiermit verweise.

Soweit diese Parasiten bisher genauer untersucht und daher deren systematische Stellung sichergestellt ist, scheinen zwischen den einzelnen Genera der Parasiten und der Stellung ihrer Wirte im System der Tierwelt gewisse Korrelationen zu bestehen in der Weise, daß die verschiedenen Arten einer Dalyelliidengattung auch nur in näher verwandten Wirten, ja sogar oft nur in bestimmten Organen derselben sich vorfinden.

So findet sich das Genus *Collastoma* ausschließlich im Darme von Gephyreen, *Anoplodium* in der Leibeshöhle von Holothurien, *Paravortex* in Lamellibranchiern und nur die Gattung *Graffila* bewohnt zwei verschiedene Tierklassen, nämlich Lamellibranchier und Gastropoden. Bezüglich einer Anzahl nur unsicher bekannter, nicht oder nicht genügend beschriebener Arten parasitischer Dalyelliiden (und Umagilliden) läßt sich noch nicht sagen, ob sie sich ebenso verhalten; es werden sogar gegenteilige Angaben gemacht, so sollen z. B. *Anoplodium schneideri* C. Semp. und *Anoplodium myriotrochi*

Graff Darmbewohner sein und *Anoplodium clypeasteris* (2, p. 399) wurde sogar auf *Clypeaster* gefunden. Bei diesen Arten erscheint es aber fraglich, ob sie wirklich zu jenen Genera gehören, zu denen sie gestellt wurden, da sie nicht genauer untersucht wurden.

Auffällig ist ferner, daß alle sicher bekannten Arten der vier Genera der Subfamilie der *Umagillinae* Parasiten von Echinodermen sind. Weitere Untersuchungen parasitischer Dalyelliiden und Umagilliden werden ergeben, wie weit diese Korrellationen sich bestätigen werden.

Literaturverzeichnis.

1. Dörler A., Neue und wenig bekannte rhabdocöle Turbellarien. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, 68. Bd., p. 1 bis 42, Taf. 1 bis 3. Leipzig, 1900. (Zugleich auch in den »Arbeiten aus dem zoologischen Institut zu Graz«, VI. Bd., Nr. 4.)
2. Graff L., v., Monographie der Turbellarien; I. *Rhabdocoelida*. Leipzig, 1882.
3. — Marine Turbellarien Orotavas und der Küsten Europas; II. *Rhabdocoela*. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, 83. Bd., p. 68 bis 150, Taf. 2 bis 6. Leipzig, 1905,
4. — Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreiches, wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild. 4. Bd., Abt. I *c*. *Turbellaria*. I. Abteilung: *Acoela* und *Rhabdocoelida*. Leipzig, 1904 bis 1908.
5. Hallez P., Biologie, organisation, histologie et embryologie d'un Rhabdocoele parasite du *Cardium edule* L., *Paravortex cardii* n. sp. Archives de zoologie expérimentale et générale, sér. 4, tome IX, No 7, p. 429—544. Taf. 25 bis 34. Paris, 1909.
6. Lang A., Notiz über einen neuen Parasiten der *Tethys* aus der Abteilung der rhabdocölen Turbellarien. Mitteilungen der zoologischen Station in Neapel, 2. Bd., p. 107 bis 112, Taf. 7. Leipzig, 1880.

7. Wahl Br., Untersuchungen über den Bau der parasitischen Turbellarien aus der Familie der Dalyelliiden (Vorticiden). I. Teil: Die Genera *Anoplodium*, *Graffilla* und *Paravortex*. Diese Sitzungsberichte, 115. Bd., Abt. I, p. 417 bis 473, Taf. I bis IV. Wien, 1906.
8. — Untersuchungen über den Bau der parasitischen Turbellarien aus der Familie der Dalyelliiden (Vorticiden). II. Teil: Die Genera *Umagilla* und *Syndesmis*. Diese Sitzungsberichte, 118. Bd., Abt. I, p. 943 bis 965, Taf. I. Wien, 1909.
9. — Beiträge zur Kenntnis der Dalyelliiden und Umagilliden. Festschrift für Geheimrat Prof. Richard Hertwig. II, p. 41 bis 60, Taf. 2. Jena, 1910.

Erklärung der Buchstaben auf der Tafel und in der Textfigur.

ac Atrium commune.
am Atrium masculinum.
b Basalkörper.
bm Basalmembran.
bs Bursa seminalis.
ci Cilien (Wimpern).
D Dotterstock.
dc Ductus communis.
dm Diagonalmuskeln.
dr Akzessorische Drüsen.
E Epithel der Haut.
ek Eikapsel.
eks Eikapselfilamente.
eks' Das zu einem Knäuel aufgewundene Ende derselben.
Es Epithelsaum.
G Geschlechtsporus.
hm Hautmuskulatur.
K Keimstock.
ke Kern.
krd Körnerdrüse.
lm Längsmuskeln.
nb Nebenblase der Bursa seminalis.
ov Ovidukt.
P Penis, s. str.
rm Ringmuskeln.
Rw Ringwulst an der Vagina.
sd Schalendrüsen.
Sp Sperma.
st Stilett.
T Hoden.
Ut Uterus.
Utl Ligamentartiges Vorderende desselben.
V Vagina.
vd Vas deferens.
vs Vesicula seminalis.
x Große Zellen der Bursa seminalis an der Einmündung der Vagina.
? Ein Kanal, in einem Quetschpräparat gesehen, fraglich, ob es die Vagina oder der Ductus communis war.

Tafelerklärung.

Fig. 1. Verschiedene Bewegungszustände erwachsener Individuen von *Collastoma minutum* Wahl. 17fache Vergrößerung.

Fig. 2. Hautepithel und Hautmuskulatur aus einer Längsschnittserie; Färbung mit Benda's Eisenhämatoxylin. 2000fache Vergrößerung.

Fig. 3. Flächenhafter Anschnitt der Hautmuskulatur aus einer Längsschnittserie. 500fache Vergrößerung.

Fig. 4. Übersichtsbild des Geschlechtsapparates nach einem stark gequetschten Individuum. 500fache Vergrößerung.

Fig. 5. Querschnitt durch die Region der Bursa seminalis. 300fache Vergrößerung.

Fig. 6. Längsschnitt durch die Vesicula seminalis und die Basis des Penis (s. str.). 500fache Vergrößerung.

Fig. 7. Frontalschnitt durch das hintere Körperende. 320fache Vergrößerung.

Fig. 8. Mittlerer Längsschnitt durch die hintere Körperhälfte. 420fache Vergrößerung.

Sämtliche Figuren sind mittels eines Abbé'schen Zeichenapparates entworfen.